

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 24 janvier 2001 (24.01.01)	
Demande internationale no PCT/BE00/00059	Référence du dossier du déposant ou du mandataire ANDPCT7
Date du dépôt international (jour/mois/année) 03 juin 2000 (03.06.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 04 juin 1999 (04.06.99)
Déposant COLENS, André	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

28 décembre 2000 (28.12.00)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Pascal Piriou no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	---

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 décembre 2000 (14.12.2000)

PCT

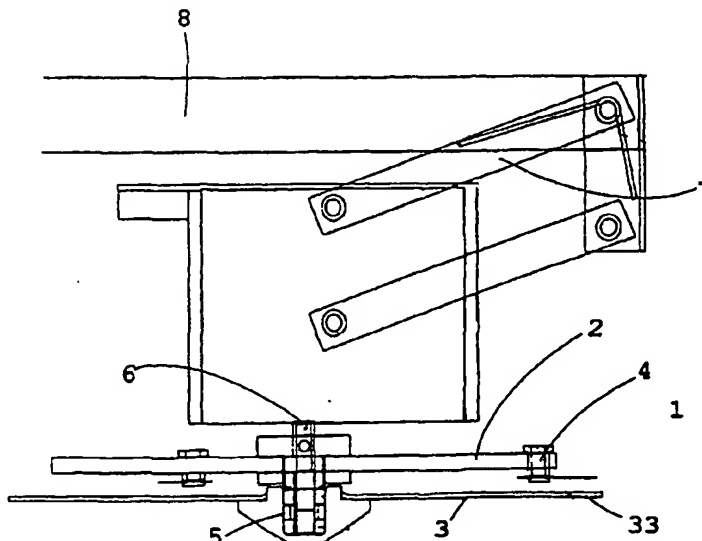
(10) Numéro de publication internationale
WO 00/74466 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷: A01D 34/86, 34/82
- (21) Numéro de la demande internationale:
PCT/BE00/00059
- (22) Date de dépôt international: 3 juin 2000 (03.06.2000)
- (25) Langue de dépôt: français
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité:
9900397 4 juin 1999 (04.06.1999) BE
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): SOLAR & ROBOTICS S.A. [BE/BE]; 117, rue Franz Merjay, B-1050 Bruxelles (BE).
- (72) Inventeur; et
- (73) Inventeur/Déposant (pour US seulement): COLENS, André [BE/BE]; Rue du Baillois 5, B-1330 Rixensart (BE).
- (74) Mandataire: COLENS, Alain; Bureau Colens SPRL, Rue Franz Merjay 21, B-1050 Bruxelles (BE).
- (81) États désignés (national): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: IMPROVEMENTS TO A CUTTING ATTACHMENT

(54) Titre: AMÉLIORATIONS A UNE TÊTE DE COUPE



(57) Abstract: The invention concerns a cutting attachment for a lawn mowing device, in particular for a robotic lawn mower, comprising a motor whereof the driving shaft (6) is coupled to a rotary blade (2) perpendicular to said shaft and provided at its periphery with blades (1), and a lower protective plate (3) substantially parallel to, and located beneath the rotary blade (2). The bottom plate (3) is mounted freely on the rotary blade (2) pin (6) via a roller bearing (5) or the like. The bottom plate (3) periphery has substantially coplanar extensions or prongs (33), extending radially beyond the zone reachable by the blades (1). The inventive cutting attachment enables lawn mowing in the presence of golf balls.

[Suite sur la page suivante]

WO 00/74466 A1



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

(57) Abrégé: L'invention concerne une tête de coupe pour engin de tonte, en particulier pour tondeuse à gazon robotique, comprenant un moteur dont l'axe d'entraînement (6) est relié à un disque de coupe (2) perpendiculaire audit axe et muni à sa périphérie de lames (1), et un plateau de protection inférieur (3) essentiellement parallèle au, et situé sous le disque de coupe (2). Le plateau inférieur (3) est monté librement sur l'axe (6) du disque de coupe (2) par l'intermédiaire d'un roulement (5) ou moyen équivalent. La périphérie du plateau inférieur (3) présente des extensions ou dents (33) essentiellement coplanaires et s'étendant radialement au-delà de la zone apte à être atteinte par les lames (1). Cette tête de coupe permet la tonte du gazon en présence de balles de golf.

Améliorations à une tête de coupe

La présente invention concerne une amélioration à une tête
5 de coupe, plus particulièrement une tête de coupe d'une
tondeuse à gazon robotique.

Les tondeuses à gazon robotiques sont particulièrement
bien adaptées à l'entretien de grandes surfaces de
10 pelouses, par exemple celles rencontrées dans les terrains
de golf.

Les "practices" de golf où les joueurs s'entraînent et
exercent leur "drive" sont difficiles à entretenir par des
15 moyens classiques. Les practices sont en effet couverts de
nombreuses balles lancées par les joueurs et un ramassage
complet des balles est nécessaire afin de permettre la
tonte, d'une part pour éviter d'endommager les balles et
d'autres part pour ne pas bloquer les tondeuses. De plus,
20 les joueurs doivent arrêter tout exercice lors des tontes,
afin d'éviter de blesser le personnel, ce qui limite de
manière sensible l'utilisation du practice.

La demande de brevet PCT/BE96/00012 divulgue un disque de
25 coupe à lame rétractable protégé sur sa face inférieure
par un autre disque, essentiellement parallèle, et en
rotation libre. Ce disque de coupe peut être utilisé avec
les tondeuses robotiques telles que décrites dans la
demande PCT/BE98/00038, l'ensemble moteur-disque de coupe
30 étant monté de manière souple par rapport au châssis de
manière à pouvoir suivre les irrégularités du sol.

Ce système ne convient cependant pas pour la tonte d'un practice de golf car il provoquerait également des dégâts aux balles. Les lames rétractables peuvent en effet entrer en contact avec les balles. Des essais ont été
5 réalisés en faisant varier la hauteur de coupe mais les balles restent quelque peu en suspension sur l'herbe, en fonction de la hauteur et de la densité du gazon. Même en tondant à une hauteur supérieure au diamètre des balles, ces dernières sont donc abîmées.

10

Il y a en conséquence un besoin certain à développer une tête de coupe adaptée à la tonte des terrains de golf en présence de balles de golf, en particulier adaptée à la tonte automatique des practices sans intervention humaine,
15 et éventuellement même en permettant aux joueurs de continuer leur exercices.

Dans ce but, la présente invention propose une amélioration à une tondeuse robotique, par exemple telle
20 que décrite dans la demande de brevet PCT/BE98/00038, consistant en une tête de coupe permettant de tondre en présence d'objets durs de dimension réduite par rapport au disque de coupe, plus particulièrement des balles de golf, sans endommager ceux-ci.

25

Selon l'invention, le disque ou plateau en rotation libre proposé dans la demande susmentionnée est muni d'extensions, ou "dents", s'étendant radialement à sa périphérie de manière à maintenir les balles ou objets
30 équivalents hors de portée des lames rétractables tout en permettant à celles-ci d'atteindre et couper l'herbe comme dans l'art antérieur. Le système de suspension des têtes de coupe permet à celles-ci de se soulever. Lors du passage de la tondeuse robotique, les balles passant sous

le disque en rotation libre ne sont pas touchées par les lames. Le mouvement en friction est par ailleurs réduit par rapport au cas d'un disque fixe, car l'avancement de l'engin est couplé avec la rotation du disque en contact
5 avec la balle.

Les autres avantages apportés par la présence de ce disque tel que décrit dans la demande de brevet PCT/BE96/00012 sont conservés, en particulier les propriétés
10 auto-nettoyantes et anti-blocage.

A cet égard on notera que l'apport de dents périphériques à un disque qui n'est pas en rotation libre entraîne un encombrement spécifique indésirable à l'avant du disque.
15 Cet encombrement est dû à l'effet de ramassage des brins d'herbe plus ou moins longs par les dents lors de l'avancement de l'engin. Grâce à la rotation libre proposée selon une des variantes de l'invention, les dents dirigés vers l'avant sont après un demi-tour dirigés vers
20 l'arrière, et le mouvement de friction avec l'herbe de la pelouse entraîne le dégagement desdits brins et donc l'autonettoyage du disque denté.

Cette modification du disque par rapport à l'art antérieur augmente par ailleurs la sécurité du système de coupe. En
25 contact avec un être vivant ou un objet à protéger, le disque modifié empêchera ou réduira fortement tout contact direct avec les lames. Le dispositif selon l'invention pourrait donc également s'appliquer utilement à des engins
30 de coupe non-robotiques (débroussailleuses, tondeuses).

La présente invention propose donc une tête de coupe pour engin de tonte, en particulier pour tondeuse à gazon, comprenant un moteur dont l'axe d'entraînement est relié à

un disque de coupe perpendiculaire audit axe et muni à sa périphérie d'au moins une lame, et un plateau inférieur essentiellement parallèle au, et situé sous le disque de coupe, caractérisé en ce que la périphérie du plateau

5 inférieur présente des extensions ou dents essentiellement coplanaires et s'étendant radialement au delà de la zone apte à être atteinte par les lames.

Le plateau ou disque inférieur est essentiellement

10 circulaire et est de diamètre, hors extensions, essentiellement égale ou inférieure à celui du disque de coupe. A titre d'exemple, dans le cas d'une tondeuse robotique, le disque denté peut présenter un diamètre inférieur ("hors dents") de 22 cm et un diamètre

15 "extérieur" de 29 cm.

Le plateau inférieur est monté librement sur l'axe du disque de coupe par l'intermédiaire d'un roulement, par exemple à billes, ou moyen équivalent.

20

Les extensions se présentent sous la forme de dents au profil arrondi (creux et sommets). La distance entre deux sommets ou extrémités d'extensions 33 voisines varie par exemple de 2 cm à 5 cm. Le nombre d'extensions par plateau

25 inférieur varie de préférence de 10 à 60, plus préférentiellement de 20 à 40.

La tête de coupe est de préférence reliée au châssis par un système de suspension.

30

La tête de coupe sera de préférence adaptée à une tondeuse robotique, en particulier pour la tonte des terrains de golf, plus particulièrement des "practices".

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit en se référant à un exemple de réalisation et plus particulièrement en se référant aux
5 dessins fournis à titre d'exemples non limitatifs.

La fig. 1 représente le plateau d'une tête de coupe selon l'invention vu d'en dessous.

10 La fig. 2 représente une vue en coupe de côté de la tête de coupe et de son montage sur un élément du châssis.

Les fig. 3a à 3b illustrent le fonctionnement de la tête de coupe en présence d'une balle selon l'art antérieur
15 (fig. 3a) et selon l'invention (Fig. 3b-c).

On reconnaît dans la figure 1 le plateau circulaire inférieur 3 en rotation libre autour de l'axe de coupe 6. Au dessus du plateau 3 se trouve le disque de coupe 2
20 entraîné par le moteur et parallèle au plateau 3. Le disque de coupe comporte sur sa périphérie trois lames 1 s'étendant radialement et pouvant librement pivoter autour d'un axe de rotation 4 et se rétracter ainsi sous le
25 disque de coupe sous l'effet d'une résistance trop importante. Le plateau inférieur 3 (disque de protection en rotation libre) est munie à sa périphérie d'extensions 33 régulières coplanaires sous forme de dents arrondies s'étendant au delà de la zone que les lames déployées, par
30 la force centrifuge due à la rotation du disque de coupe, peuvent atteindre. La distance entre deux extrémités radiales des extensions est inférieure aux dimensions des objets, dans cet exemple des balles de golf. Les balles

en rotation libre, la tête de coupe se soulevant.

Parallèlement, la balle elle-même généralement s'enfoncera d'un certain degré dans l'herbe et le passage s'effectuera sous le plateau avec un minimum de friction (fig. 3c).

5

10

15

20

25

30

Revendications :

1. Tête de coupe pour engin de tonte, en particulier pour
5 tondeuse à gazon, comprenant un moteur dont l'axe
d'entraînement (6) est relié à un disque de coupe (2)
perpendiculaire audit axe et muni à sa périphérie d'au
moins une lame (1), et un plateau inférieur (3)
essentiellement parallèle au, et situé sous le disque de
10 coupe (2), caractérisé en ce que la périphérie du plateau
inférieur (3) présente des extensions (33) essentiellement
coplanaires et s'étendant radialement au delà de la zone
apte à être atteinte par les lames (1).
- 15 2. Tête de coupe selon la revendication 1 dans lequel le
plateau (3) circulaire est de dimension, hors extensions
(33), essentiellement égale ou inférieure à la dimension
du disque de coupe (2) hors lames (1).
- 20 3. Tête de coupe, selon n'importe laquelle des
revendications précédentes dans lequel le plateau
inférieur (3) est monté librement sur l'axe (6) du disque
de coupe (2) par l'intermédiaire d'un roulement ou moyen
équivalent.
- 25 4. Tête de coupe selon n'importe laquelle des
revendications précédentes dans lequel les extensions (33)
se présentent sous la forme de dents au profil arrondi
(creux et sommets).
- 30 5. Tête de coupe selon n'importe laquelle des
revendications précédentes dans lequel la distance entre
deux sommets ou extrémités d'extensions (33) voisines
varie de 2 cm à 5 cm.

6. Tête de coupe selon n'importe laquelle des revendications précédentes, dans lequel le nombre d'extensions varie de 10 à 60, de préférence de 20 à 40.

5

7. Tête de coupe selon n'importe laquelle des revendications précédentes reliée au châssis par un système de suspension.

10 8. Tête de coupe selon n'importe laquelle des revendications précédentes dans laquelle les extrémités des extensions 33 sont légèrement incurvées vers le haut.

15 9. Tondeuse munie d'une tête de coupe selon n'importe laquelle des revendications précédentes.

10. Tondeuse selon la revendication précédente caractérisée en ce qu'il s'agit d'une tondeuse robotique.

20 11. Tondeuse selon n'importe laquelle des revendications caractérisé en ce qu'elle est adaptée à la tonte des terrains de golf, plus particulièrement des "practices".

25

30

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL



(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire ANDPCT7	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/PEA/416)	
Demande internationale n° PCT/BE00/00059	Date du dépôt international (jour/mois/année) 03/06/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 04/06/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB A01D34/86		
Déposant SOLAR & ROBOTICS S.A. et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
- ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).
- Ces annexes comprenant feuilles.

3. Le présent rapport contient des Indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 28/12/2000	Date d'achèvement du présent rapport 14.09.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Fonctionnaire autorisé Herijgers, J  N° de téléphone +31 70 340 2226

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/BE00/00059

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les éléments de la demande internationale (les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)):

Description, pages:

1-7 version initiale

Revendications, N°:

1-11 version initiale

Dessins, feuilles:

1/3-3/3 version initiale

2. En ce qui concerne la langue, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acide aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/BE00/00059

- ☐ de la description, pages :
☐ des revendications, n° :
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 2,5,7-11 Non : Revendications 1, 3, 4, 6
Activité inventive	Oui : Revendications 2,5,7-11 Non : Revendications 1,3,4,6
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-11 Non : Revendications

**2. Citations et explications
voir feuille séparée**

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

RAPPORT D'EXAMEN

Demande internationale n° PCT/BE00/00059

PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPAREE

Concernant le point V

Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence au document suivant:
D1: EP-A-324322
2. D1 décrit une tête de coupe pour engin de tonte comprenant un moteur (3a) dont l'axe d'entraînement (3b) est relié à un disque de coupe (rotary blade 3) perpendiculaire audit axe et muni à sa périphérie d'au moins une lame (radial appendage 4), et un plateau inférieur (protective disc 6) essentiellement parallèle au, et situé sous le disque de coupe (3), la périphérie du plateau inférieur (6) présentant des extensions (des dents formés entre les "recesses 7") essentiellement coplanaires et s'étendant radialement au delà de la zone apte à être atteinte par les lames (voir figure 2).
Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau.
3. L'expression "en particulier pour tondeuse à gazon" dans la revendication 1 n'est pas limitative et par conséquent il n'est pas tenu compte de cette expression pour déterminer la nouveauté de l'objet de la revendication 1 dans l'analyse faite sous le point 2 ci-dessus. L'attention du demandeur est tirée sur le fait qu'une limitation sur une tondeuse à gazon de la revendication 1 ne donnerait pas de nouveauté à cette revendication puisque l'appareil décrit par D1 peut facilement être utilisé pour tondre un gazon.
4. D1 décrit aussi l'objet de la revendication 3 (voir paller 16 dans col. 3 lignes 6-15 et figure 3) et des revendications 4 et 6 (voir figure 2).
5. La combinaison des caractéristiques de la revendication 2 n'est pas comprise dans l'état de la technique et n'en découle pas de manière évidente. Cette combinaison résout le problème de tondre un gazon en présence d'objets durs de dimension réduite par rapport au disque de coupe sans endommager ceux-ci. Donc l'objet de la revendication 2 est

RAPPORT D'EXAMEN

Demande internationale n° PCT/BE00/00059

PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE

considéré nouvel et inventif.

Les revendications 5, 7 à 11 sont aussi nouvelles et inventives pour autant qu'elles dépendent de la revendication 2.

Concernant le point VII

Irrégularités dans la demande internationale

Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans le document D1 et ne cite pas ce document.

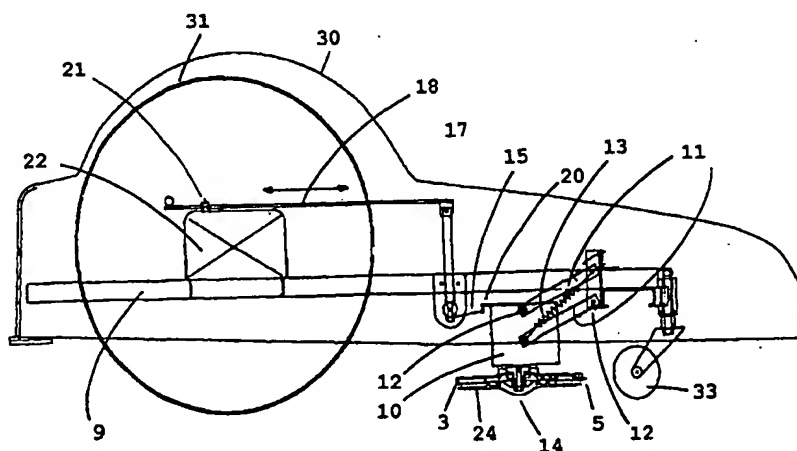


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : A01D 34/00		(11) Numéro de publication internationale: WO 00/60921
A1		(43) Date de publication internationale: 19 octobre 2000 (19.10.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE00/00034 (22) Date de dépôt international: 12 avril 2000 (12.04.00) (30) Données relatives à la priorité: 9900247 12 avril 1999 (12.04.99) BE 9900409 15 juin 1999 (15.06.99) BE (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOLAR & ROBOTICS S.A. [BE/BE]; 117, rue Franz Merjay, B-1050 Bruxelles (BE). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): COLENS, André [BE/BE]; Rue du Baillois 5, B-1330 Rixensart (BE). (74) Mandataire: COLENS, Alain; Bureau Colens SPRL, Rue Franz Merjay 21, B-1050 Bruxelles (BE).		(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

(54) Title: IMPROVEMENTS TO A SELF-PROPELLED LAWN MOWER

(54) Titre: AMÉLIORATIONS À UNE TONDEUSE ROBOTIQUE



(57) Abstract

The invention relates to a self-propelled lawn mower comprising a microprocessor and at least one cutter (10), wherein an elastic tension element (13) that is connected to the frame of the lawn mower and the at least one cutter (10) is provided. The lawn mower has a means for central automatic adjustment of the height of the cutters (10) in relation to the ground. The cutters (10) consist of a rotary disk (3) with retractable blades (5) provided with a stop (4) underneath the lower surface in the form of a central extension that can come into contact with the ground.

(57) Abrégé

L'invention concerne un engin robotique mobile de tonte comprenant un microprocesseur et au moins une tête de coupe (10), et dans lequel il est prévu un élément élastique en tension (13), solidaire d'une part au châssis de l'engin et d'autre part à au moins ladite tête de coupe (10). L'engin présente un moyen de réglage centralisé et automatique de la hauteur des têtes de coupe (10) par rapport au sol. Les têtes de coupe (10) sont constituées d'un disque rotatif (3) à couteaux rétractables (5) présentant une butée (4) sous la face inférieure sous la forme d'une extension centrale apte à entrer en contact avec le sol.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Améliorations à une tondeuse robotique.

La présente invention se rapporte à une tondeuse robotique
5 améliorée et plus particulièrement adaptée à l'entretien de
grandes surfaces.

Pour l'entretien de grandes surfaces de pelouses, de
l'ordre de plusieurs hectares, on a généralement recours à
10 des tondeuses motorisées et autotractées avec conducteurs.
L'utilisation dans ce but de tondeuses robotiques
présenterait de nombreux avantages, notamment du point de
vue de la main d'oeuvre et de la nuisance environnementale.

15 Les tondeuses robotiques divulguées à ce jour, par exemple
dans le document EP 0 550 473 B1, présentent cependant
certains inconvénients pour l'utilisation sur des grandes
surfaces. La largeur de coupe de la machine et la puissance
de celle-ci doit être augmentée. Cela nécessite le recours
20 à de nouvelles solutions.

Ainsi, l'utilisation de tondeuses robotiques de grande
dimension ,p.e. de 80 cm à 200 cm de largeur, entraîne un
problème de sécurité du à la puissance des moyens de coupe
25 de l'engin. Ce problème peut être résolu en divisant le
système de coupe en un grand nombre d'éléments
indépendants, présentant chacun une puissance réduite et
des lames autorétractables. Un tel système est proposé par
exemple dans la demande PCT/BE98/00038.

30

D'autres problèmes subsistent cependant. Il en est ainsi du "scalpage" de l'herbe provoqué par un système de tonte rotatif dans des pelouses irrégulières, le problème du réglage précis et conjoint d'un grand nombre de têtes de coupe, et l'absence d'autoadaptation à la hauteur de l'herbe. Ce dernier aspect est important pour des robots destinés à travailler de manière intermittente sur de grandes surfaces, la hauteur de l'herbe pouvant varier selon la période, le temps de fonctionnement du robot et l'endroit précis de la pelouse.

Par ailleurs, les roues motrices d'une tondeuse robotique de grande dimension sont généralement les deux roues arrières, de diamètre généralement bien supérieur à celui des roues libres avant.

Ces roues ont tendance à fournir un couple de basculement vers le haut, de l'avant de l'engin quand une plusieurs têtes de coupe heurtent une irrégularités du sol. Il en résulte un manque de stabilité horizontal et un tressautement de l'avant de l'engin durant sa progression.

Ces inconvénients sont plus particulièrement, mais pas uniquement, liés aux tondeuses robotiques de grandes dimensions. Les solutions proposées par l'invention peuvent donc avantageusement s'appliquer à des engins de plus petites dimensions.

La présente invention propose notamment une tondeuse robotique présentant, isolément ou en combinaison, les caractéristiques suivantes :

- les têtes de coupe sont des têtes à disque rotatifs, les disques étant munis à leurs périphérie d'un nombre variable de petits couteaux rétractables , par exemple trois couteaux, qui s'étendent en position de coupe sous l'effet
5 de la force centrifuge,
- plusieurs têtes coupes sont présentes et chaque tête est associée à un système de suspension indépendant, la rendant "flottante"
- on prévoit un système de compensation de poids de chaque
10 tête
- on prévoit une butée centrale localisée ou intégrée sous l'élément de coupe de la tête et permettant à chaque tête de suivre le relief de la pelouse indépendamment,
- le réglage précis et conjoint de la hauteur d'une
15 multiplicité de têtes de coupe est obtenu en utilisant une butée longitudinale sur laquelle prennent appui latéralement les différentes têtes, ou des éléments y associés, permettant un réglage centralisé tout en autorisant un mouvement indépendant pour chaque tête
- 20 - un système de réglage auto-adaptatif de la hauteur de coupe comprend une commande centralisée de hauteur des têtes combinée à un algorithme stocké dans le microprocesseur du robot.
- 25 La combinaison de certaines ou de l'ensemble de ces différentes caractéristiques originales permet d'obtenir un engin robotique efficace tout en restant de construction simple et de puissance acceptable.

Les têtes, p.e. au nombre de cinq, peuvent être assemblées le long d'une seule ligne transversale par rapport à l'avancement de l'engin châssis, ou en plusieurs lignes avec décalage.

5

Les têtes de coupe sont fixées indépendamment à un châssis de la tondeuse, par exemple un châssis tubulaire en aluminium, par un assemblage en pivotement libre par rapport à un ou des montants transversaux. Cette
10 solidarisation peut se faire par l'intermédiaire de bras parallèles formant un parallélogramme et articulés à des points de rotation sur le montant transversal.. Ce montage permet un mouvement limité de translation vertical de la tête, assurant ainsi une certaine flottabilité par rapport
15 aux irrégularités du sol.

Selon un aspect de l'invention, on prévoit les dites têtes de coupe solidaires de liens élastiques, par exemple de ressorts, permettant de compenser au moins partiellement le
20 poids de la tête. Les ressorts peuvent être par exemple à traction ou à torsion. De cette manière, le poids apparent de la tête de coupe, c'est à dire l'effort à exercer pour la soulever sous l'effet du contact de la butée centrale avec le sol, est considérablement réduit. En considérant
25 un poids initial d'une tête de coupe de 1 kg une compensation adéquate permet, par exemple, de ramener l'effort de soulèvement à quelques centaines de grammes.

Cet aspect de l'invention, permet d'augmenter la stabilité
30 horizontale de l'engin en diminuant l'effet de couple de soulèvement de l'avant provoqué par les roues de traction arrière. Cet effet peut être très gênant lors d'une

progression en pente, que l'engin peut emprunter jusqu'à 35 %. Le tressautement lors de l'évolution sur un terrain irrégulier en est fortement diminué.

- 5 L'engin robotique prévoit une butée centrale localisée ou intégrée sous l'élément de coupe de la tête et permettant à chaque tête de suivre le relief de la pelouse indépendamment et sans frottement excessif. Selon un premier mode de mise en oeuvre
- 10 la butée consiste en un bossage central, p.e. de forme quasi hémisphérique, faisant partie, prévue intégrée ou rendue solidaire au centre de la face inférieure du disque de coupe. Cette butée, en saillie (p.e. de 2 à 4 cm) est donc en rotation, même lorsqu'elle est occasionnellement en
- 15 contact avec le sol.

La butée centrale permet avantageusement de ramener tout frottement vers le centre de rotation du disque et permet ainsi de diminuer le couple de frottement et son effet de

20 freinage sur la rotation du disque.

Selon un second mode de réalisation, la butée est prévue sur un deuxième disque, coaxial au disque de coupe, localisé sous ce dernier. Le deuxième disque est

25 avantageusement en rotation libre par rapport au disque de coupe. Un arrangement analogue, constituant déjà un système anti-scalpage, autonettoyant par expulsion centrifuge des débris, mais sans butée centrale, est divulgué dans la demande PCT/BE96/00012.

30

Dans les deux modes susmentionnés, en cas de contact du disque de coupe ou du disque en rotation libre avec le sol, le couple exercé sur l'axe du ou des disques est moins important ou est éliminé car le contact se fait
5 essentiellement ou uniquement sur la butée centrale.

On notera que les butées centrales susdites peuvent être prévues indépendamment réglables, ou interchangeables par exemple par simple clipsage, de façon à s'adapter à la
10 nature de pelouses d'irrégularités différentes et de s'adapter à la hauteur minimale de tonte souhaitée.

Selon un autre aspect de l'invention, on prévoit un système de commande centralisée pour les têtes de coupe. Selon un
15 mode de réalisation, une plaque transversale d'arrêt ou butée sur laquelle s'appuie latéralement un élément de la tête de coupe ou un élément solidaire, p.e. rigidement, de la tête de coupe, permettant de définir une valeur minimale de la distance entre la tête et le sol. Cette plaque
20 d'arrêt peut être réglée en hauteur.

Selon un mode de réalisation simplifié, une tige peut être réglée manuellement et permet d'agir, via un mécanisme simple connu en soit, sur la hauteur de la plaque d'arrêt
25 et donc sur la valeur de la hauteur nominale des têtes de coupe par rapport au sol.

Selon une variante cette tige est directement commandée par un moteur et un boîtier de contrôle électronique, ce qui
30 permet un réglage automatique de la ou des têtes de coupe en fonction d'un algorithme présent dans l'ordinateur de bord, algorithme prenant en compte par exemple la vitesse

de l'engin et/ou la résistance à la rotation du disque de coupe et/ou l'inclinaison de l'engin et/ou le degré d'humidité de la surface à tondre.

- 5 A cet égard, selon un autre aspect de l'invention on propose un procédé de gestion automatique de la hauteur de la ou des têtes de coupe.

En effet, le principe de tonte utilisé par les tondeuses
10 robotiques de la présente invention fait avantageusement appel à des tontes fréquentes, parfois même permanentes. Le robot coupe peu à peu à chaque passage, le ramassage est donc inutile, les déchets de l'herbe se décomposant et fertilisent la pelouse au fur et à mesure de sa production.

15

Il arrive toutefois qu'en début de saison, ou suite à un arrêt prolongé de la machine, ou encore une nouvelle définition de la surface à tondre, l'herbe ait poussé ou soit trop haute et que la machine réglée à sa hauteur
20 nominale (p.e. au moyen d'un levier) coupe une hauteur d'herbe trop importante, entraînant un aspect inesthétique, et une grande quantité de déchets d'herbe détériorant celle-ci. Le procédé de gestion proposé par l'invention permet de pallier ces inconvénients.

25

Selon ce procédé de gestion automatique, lors de la mise en route de la tondeuse, le microprocesseur commande le relèvement de la tête ou des têtes de coupe à leur hauteur maximum. Ce n'est qu'après le démarrage que les têtes
30 seront abaissées.

Le microprocesseur analyse constamment la vitesse moyenne de rotation du ou des disques de coupe. Tant que celle-ci est supérieure à une valeur prédéfinie V_r , valeur qui correspond à la vitesse des têtes coupant une hauteur de gazon qu'on ne doit pas dépasser, le microprocesseur
5 continue à commander l'abaissement des têtes de manière à tendre vers la valeur de consigne nominale. Si la vitesse moyenne de rotation descend en dessous de V_r , l'abaissement est arrêté et ne reprendra que lorsque la résistance à la
10 coupe aura diminué.

Grâce à ce dispositif la tondeuse ne coupe jamais plus qu'une hauteur prédéfinie à la fois et la hauteur du gazon tend progressivement vers sa valeur nominale tout en
15 gardant un aspect esthétique.

Le dispositif présenté permet donc d'améliorer le caractère auto-adaptatif de la machine. En plus d'une tonte régulière, le microprocesseur peut également exploiter le
20 dispositif pour améliorer le passage d'obstacle, se dégager d'une souche d'arbre, ou passer au dessus d'un tapis de feuilles mortes.

Ce dernier cas est particulièrement avantageux, la présence
25 de tapis de feuilles étant la source de nombreuses difficultés de fonctionnement pour une tondeuse robotique autonome de puissance limitée. En automne, de larges tapis de feuilles mortes apparaissent au pied et alentours des arbres. Lorsque le robot passe dans ce tapis, une quantité
30 substantielle de feuilles peut se prendre dans la ou les têtes de coupe ce qui peut provoquer occasionnellement un blocage et l'arrêt de la machine. Selon l'invention,

lorsque le microprocesseur détecte une résistance supérieure à la normale au niveau des disques de coupe et ce sur une certaine distance, le microprocesseur commande au moteur pas à pas un relèvement de la ou des têtes au maximum avant de les rabaisser progressivement selon la technique susmentionnée.

L'invention sera mieux comprise à l'examen des dessins présentés à titre d'exemple uniquement.

La Fig. 1 représente schématiquement une tête de coupe. La Fig. 2 représente une coupe schématique en élévation d'une tondeuse robotique selon l'invention.

La Fig. 3 représente une coupe schématique en plan de la tondeuse de la Fig. 2.

La Fig. 4 représente une variante préférée incorporant un système automatique de réglage de la hauteur de coupe.

La Fig. 5 représente un diagramme de blocs illustrant un algorithme simplifié de la gestion automatique de la hauteur de la tête de coupe.

A la Fig. 1, on illustre schématiquement une tête de coupe se composant d'un boîtier 1 protégeant un moteur électrique 2 entraînant un disque de coupe 3 muni de lames rétractables 5 et d'une butée centrale de forme approximativement hémisphérique 4 pouvant venir en contact avec le sol.

En se référant aux Figs 2 à 4, on illustre une coupe schématique transversale d'une tondeuse robotique selon l'invention. Les dimensions sont par exemple de 1,2 m de

longueur, 1,16 m de largeur et 0,5 m de hauteur. Le poids avec batterie variera de 40 à 50 kg. On distingue un carénage 30, des roues folles 33 à l'avant et deux roues motrices arrières 31 avec motoréducteurs intégrés, le
5 contrôle de direction étant effectué par asservissement de la différence de vitesse des roues motrices. L'engin étant plus lourd et pouvant évoluer à une vitesse supérieure que celle des petites tondeuses robotiques, on prévoit sur la partie supérieure du carénage un sonar 40 permettant de
10 détecter à distance les obstacles physiques, et ainsi de diminuer la vitesse lors de leurs approches.

Dans la Fig. 2 le disque de coupe 3 est disposé au dessus d'un plateau ou disque coaxial 24 en rotation libre, et
15 muni d'une butée centrale 14.

Les têtes de coupe 10 sont fixées au châssis tubulaire de la tondeuse (longerons 9 et traverses 9') par l'intermédiaire de bras parallèles 11 formant un
20 parallélogramme et articulés aux points de rotation 12. Ce montage permet un mouvement de translation vertical de la tête par rapport au châssis.

On illustre également des liens élastiques sous la forme de
25 ressorts de traction 13, permettant de compenser au moins partiellement le poids de la tête et donc de stabiliser l'engin sur un sol irrégulier.

Une plaque d'arrêt ou butée latérale 15 sur laquelle bute
30 un extension 20 de la tête de coupe, permet de définir une valeur minimale de la distance entre la tête et le sol. Cette plaque d'arrêt peut être réglée en hauteur, de 25 à

65 mm, par pivotement autour de l'axe 16 sous l'effet d'un le levier 17, lui-même actionné par l'intermédiaire de la tige 18. Le bord de la plaque d'arrêt destiné à recevoir en butée les extensions 20 des têtes de coupe 10, est
5 avantageusement recouvert d'une gaine de caoutchouc (non illustrée) pour amortir les chocs dues aux irrégularités du terrain..

Selon un mode de réalisation simplifié, la tige 18 agit sur
10 la hauteur nominale de la ou des têtes de coupe 1 par réglage manuel grâce à une vis de réglage 21 (fig. 2). La tige comprend plusieurs trous sur sa longueur aptes à recevoir une vis de blocage permettant plusieurs possibilités de blocage en translation, c'est à dire via le
15 levier, plusieurs hauteurs nominales des têtes de coupe.

Selon une variante (fig. 4) particulièrement avantageuse, on prévoit plutôt un réglage automatique, contrôlé par un ordinateur de bord. La tige 18 rentre alors dans le boîtier
20 de contrôle électronique 22. Cette tige 18 est actionnée par un moteur pas à pas linéaire permettant un déplacement avant-arrière de la tige 18 et donc, par un simple système de levier 17, un contrôle de la hauteur nominale des têtes
10 reposant sur la butée 15 via les extensions latérales
25 20.

La Fig. 5 représente un diagramme de blocs illustrant un algorithme simplifié de la gestion automatique de la hauteur de la tête de coupe. Une consigne de hauteur de
30 coupe H_c est introduite ou calculée automatiquement en fonction de la position de la machine sur le terrain. La machine intègre constamment la résistance à la coupe R . Si

cette résistance est inférieure à une résistance nominale R_{nom} et que la hauteur est supérieure à la consigne, la tête de coupe est abaissée. Si la résistance n'est pas inférieure à la résistance nominale, si elle est supérieure
5 à une résistance maximale R_{max} et si la hauteur n'est pas déjà égale à la hauteur maximum, le système fait monter les têtes de coupes.

L'engin robotique selon la présente invention est
10 particulièrement bien adapté pour l'entretien de surfaces d'herbe de grandes dimensions telles qu'elles se présentent sur des terrains de golf.

L'entretien des golfs représente une charge de main
15 d'oeuvre importante et l'automatisation constitue un avantage évident.

La tonte des "fairways" peut ainsi représenter environ 80% des charges d'entretien et comporte des exigences très
20 particulières. L'une de celles-ci consiste à obtenir une tonte à hauteur dégressive depuis la périphérie jusqu'au centre du fairway. Il s'agit par exemple d'une tonte à 8 cm en périphérie et ce sur 4 mètres de largeur, ensuite 6 cm sur les 4 m de largeur suivants vers le centre, 4 cm sur
25 les 4 mètres suivants et 2 cm au centre.

La commande automatique de hauteur, éventuellement combiné à la tonte en bandes circulaires telle que décrite dans la présente demande permet une gestion entièrement automatique
30 de ce type de tonte.

Grâce à la mesure constante du champ d'un fil périphérique de délimitation de la surface de travail tel que décrit dans les brevets EP 0550 473 B1 et 0 744 093 B1, la machine calcule constamment sa distance par rapport au fil et peut
5 donc agir sur la hauteur de coupe en fonction de cette distance.

La tonte se déroulera en bandes parallèles à partir de la périphérie avec une hauteur de coupe dégressive, de manière
10 quasi-continue ou par plateaux comme il est décrit ci-dessus.

L'invention se rapporte à tout élément neuf de la présente description, que l'homme de métier comprendra
15 pouvoir considérer isolément ou en combinaison.

20

25

30

Revendications

5

1. Engin robotique mobile de tonte comprenant un microprocesseur et au moins une tête de coupe, et dans lequel il est prévu un élément élastique en tension, solidaire d'une part au châssis de l'engin et d'autre part
10 à au moins ladite tête de coupe.

15

2. Engin robotique mobile de tonte selon la revendication 1 comprenant un microprocesseur et au moins deux têtes de coupe, l'engin présentant un moyen de réglage centralisé de la hauteur des têtes de coupe par rapport au sol.

20

4. Engin selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que la ou les têtes de coupe sont constituées d'un disque rotatif à couteaux rétractables présentant une butée sous la face inférieure
25 sous la forme d'une extension centrale apte à entrer en contact avec le sol.

30

5. Engin selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que des butées sont intégrées ou solidarisées au centre de disques montés en rotation libre, coaxialement et en dessous des disques de coupe.

6. Engin selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que le réglage est automatique, le réglage dépendant entre autres de la mesure de la vitesse moyenne de rotation des éléments de coupe de
5 la tête de coupe et/ou de chaque élément de coupe.

7. Procédé de gestion automatique de la hauteur de coupe d'une tondeuse robotique dans lequel la dite hauteur varie au moins en fonction de la position de l'engin sur une
10 surface de travail prédéterminée.

8. Procédé selon la revendication précédente dans lequel la position est déterminée par la mesure de l'intensité d'un champ magnétique émis par un fil périphérique de
15 délimitation de ladite surface de travail.

9. Procédé de gestion automatique de la hauteur de coupe d'une tondeuse robotique dans lequel, lors de la mise en route de la tondeuse, le microprocesseur commande le
20 relèvement de la tête ou des têtes de coupe à une hauteur maximum, celles-ci étant par après progressivement abaissées, le microprocesseur analysant constamment la vitesse moyenne de rotation du ou des disques de coupe, et tant que celle-ci est supérieure à une valeur prédéfinie
25 V_r , valeur qui correspond à la vitesse des têtes coupant une hauteur de gazon qu'on ne doit pas dépasser, le microprocesseur continue à commander l'abaissement des têtes de manière à tendre vers la valeur de consigne nominale, et dans lequel si la vitesse moyenne de rotation
30 descend en dessous de V_r , l'abaissement est arrêté et ne reprend que lorsque la résistance à la coupe a diminué.

10. Procédé de gestion selon la revendication 9 dans lequel la hauteur est également déterminée en tenant compte de la position de l'engin sur une surface de travail prédéterminée.

5

11. Utilisation d'un engin selon n'importe laquelle des revendications 1 à 6 ou du procédé selon les revendications 7 à 9 pour la tonte de fairways d'un terrain de golf.

10

15

20

25

30

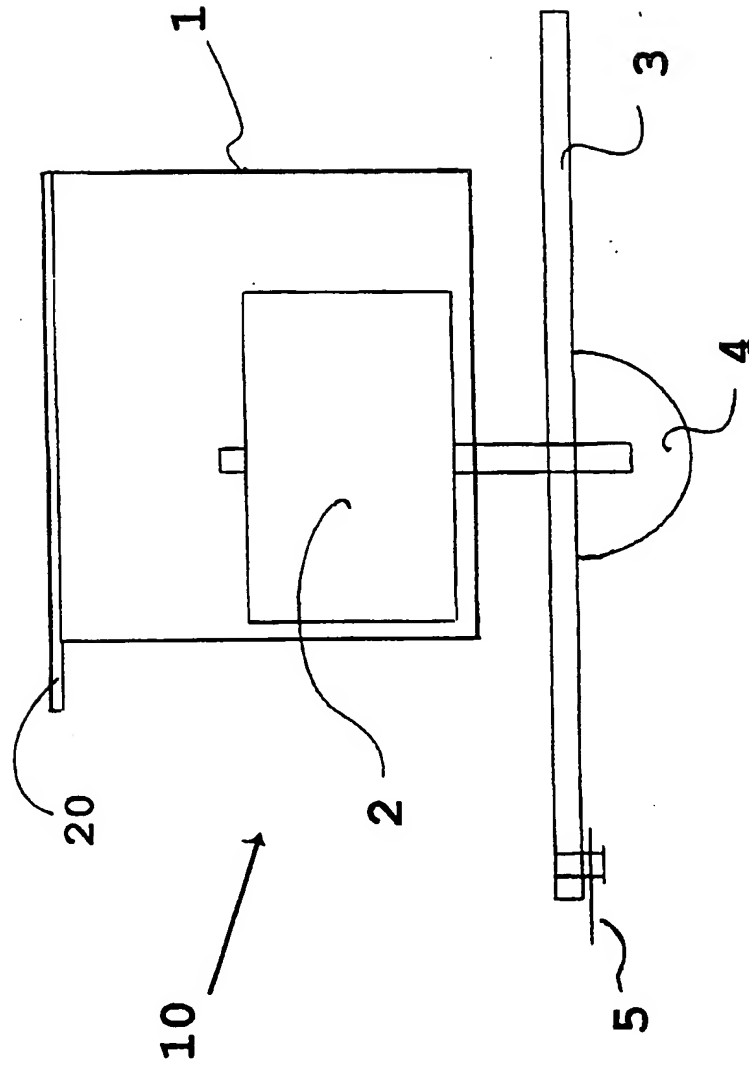


FIG. 1

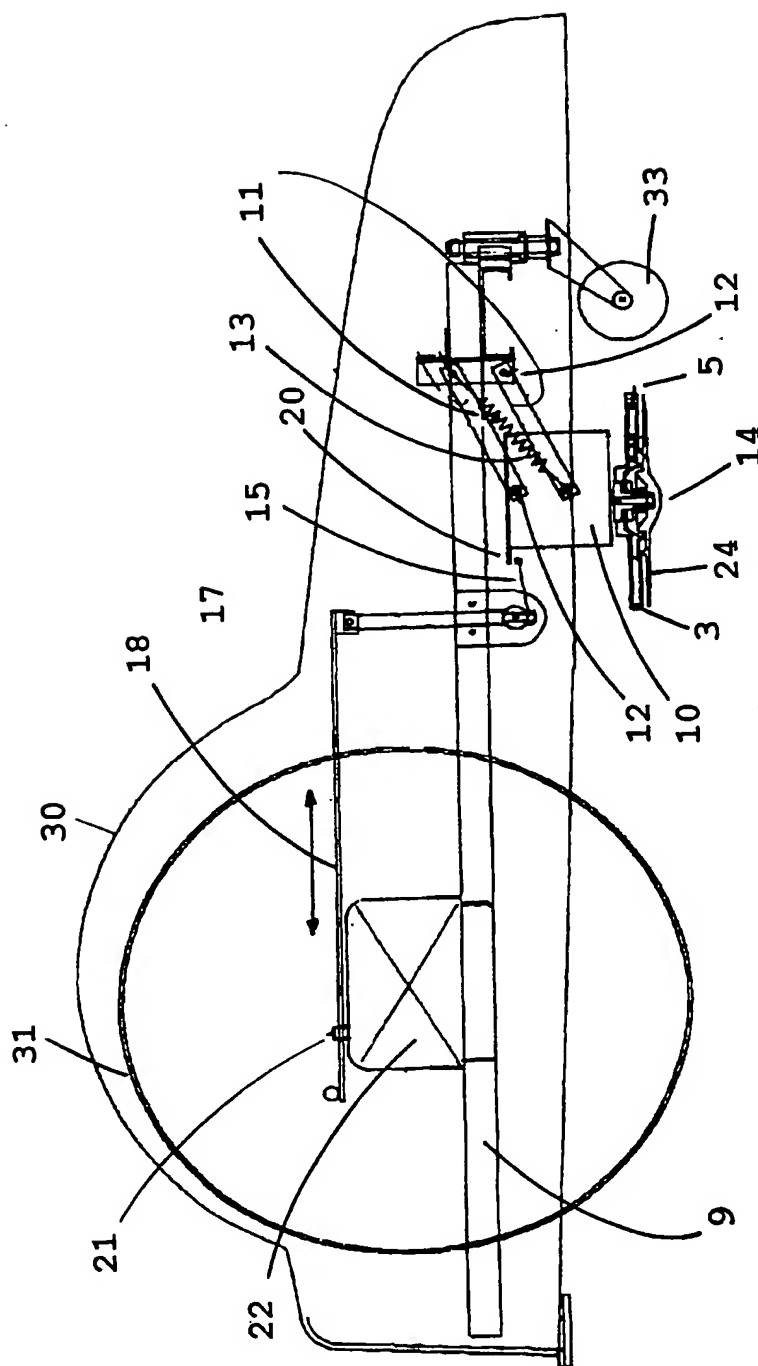
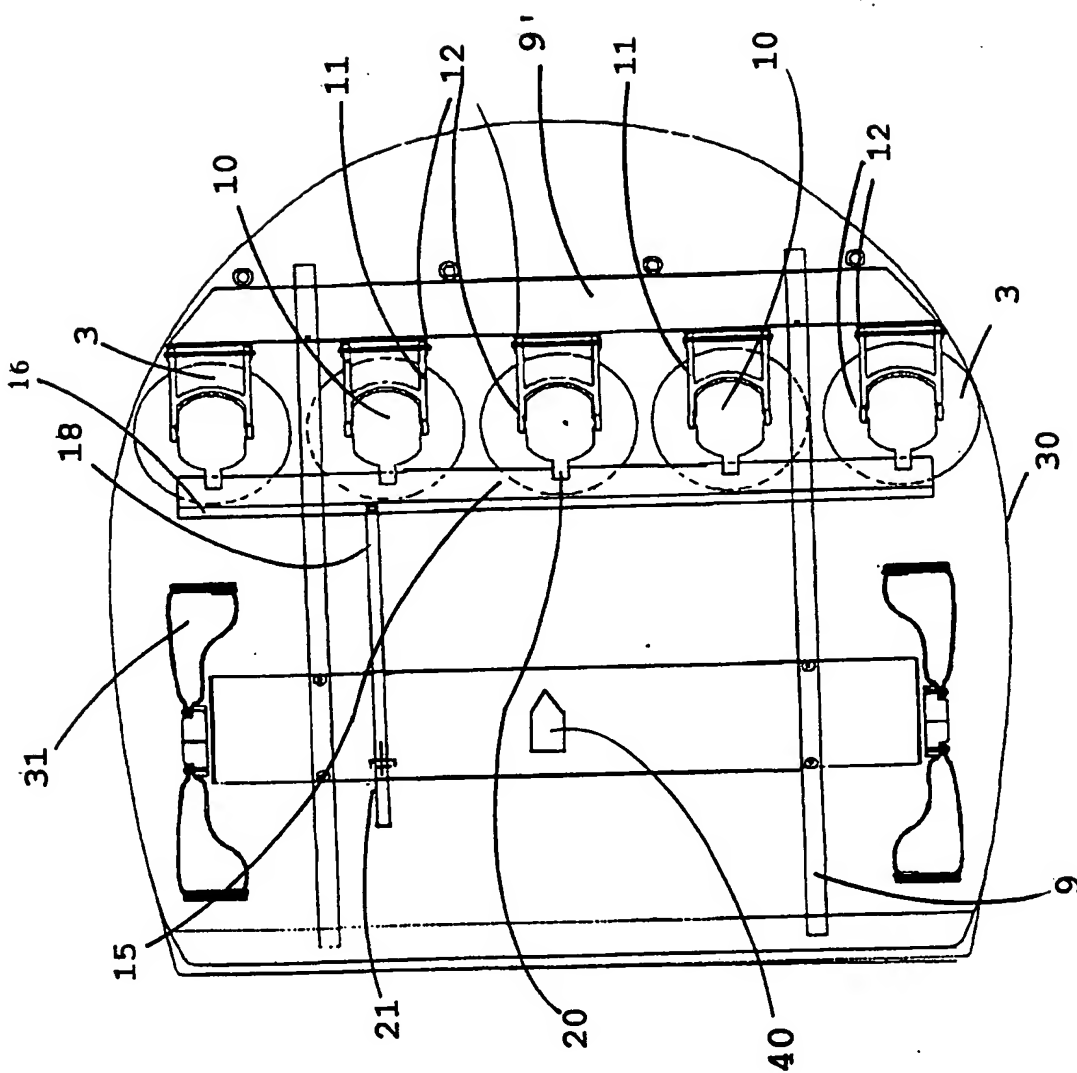


FIG. 2

FIG. 3



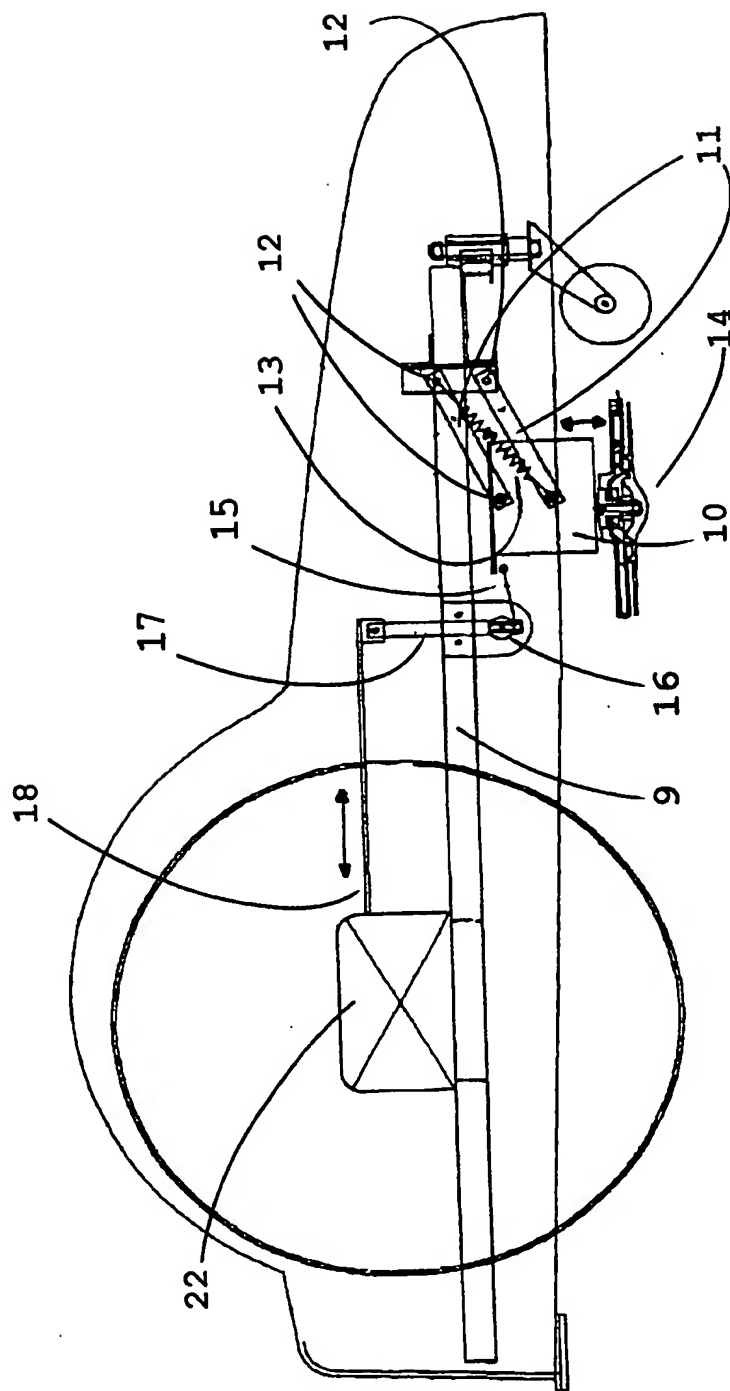


FIG. 4

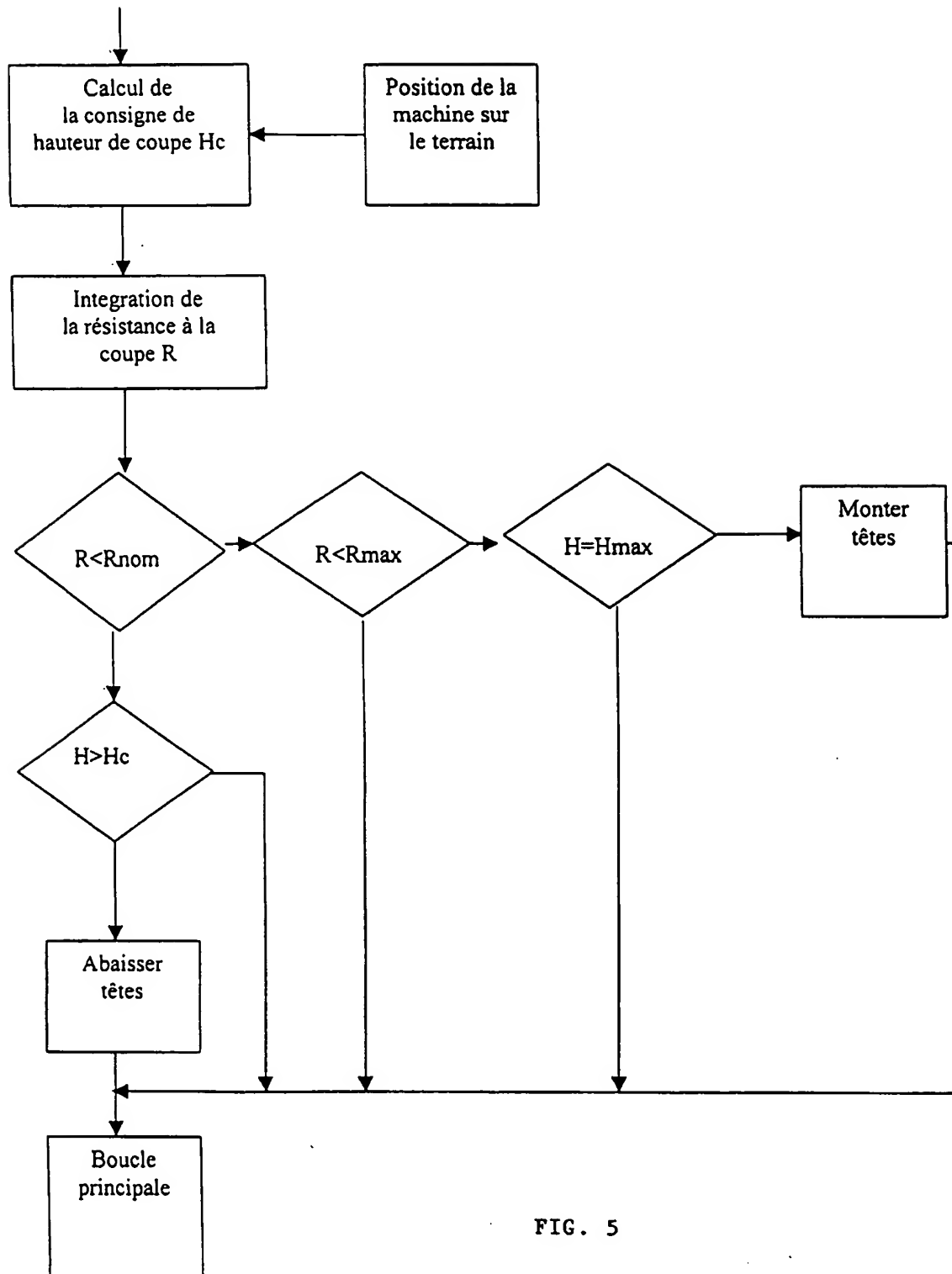


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internals 11 Application No

PCT/BE 00/00034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A01D34/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98 41081 A (SOLAR AND ROBOTICS SA ;COLENS ANDRE (BE)) 24 September 1998 (1998-09-24) cited in the application	1-6
A	page 3, line 29 -page 6, line 25; figures	7-11
Y	US 3 548 570 A (KNOTT BENJAMIN F ET AL) 22 December 1970 (1970-12-22)	1-3,6
A	column 1, line 18-35 column 3, line 38 -column 6, line 44; figure 1	9
Y	US 4 817 372 A (TODA TOSHIHIRO ET AL) 4 April 1989 (1989-04-04) column 2, line 53-55; figures 1,3	4,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 August 2000

Date of mailing of the international search report

21/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schlichting, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/BE 00/00034

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9841081	A	24-09-1998	AU 6387898 A EP 1009212 A	12-10-1998 21-06-2000
US 3548570	A	22-12-1970	NONE	
US 4817372	A	04-04-1989	JP 61031011 A JP 61031010 A JP 61031012 A DE 3526333 A FR 2567711 A GB 2162036 A,B	13-02-1986 13-02-1986 13-02-1986 30-01-1986 24-01-1986 29-01-1986

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/BE 00/00034

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A01D34/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 98 41081 A (SOLAR AND ROBOTICS SA ;COLENS ANDRE (BE)) 24 septembre 1998 (1998-09-24) cité dans la demande	1-6
A	page 3, ligne 29 -page 6, ligne 25; figures	7-11
Y	US 3 548 570 A (KNOTT BENJAMIN F ET AL) 22 décembre 1970 (1970-12-22)	1-3,6
A	colonne 1, ligne 18-35 colonne 3, ligne 38 -colonne 6, ligne 44; figure 1	9
Y	US 4 817 372 A (TODA TOSHIHIRO ET AL) 4 avril 1989 (1989-04-04)	4,5
	colonne 2, ligne 53-55; figures 1,3	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 août 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/08/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Schlichting, N

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demar: internationale No

PCT/BE 00/00034

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9841081 A	24-09-1998	AU 6387898 A EP 1009212 A	12-10-1998 21-06-2000
US 3548570 A	22-12-1970	AUCUN	
US 4817372 A	04-04-1989	JP 61031011 A JP 61031010 A JP 61031012 A DE 3526333 A FR 2567711 A GB 2162036 A, B	13-02-1986 13-02-1986 13-02-1986 30-01-1986 24-01-1986 29-01-1986

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/BE 00/00059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A01D34/86 A01D34/82

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 324 322 A (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE) 19 July 1989 (1989-07-19) column 2, line 26 -column 3, line 29; figures 1-3	1,3,4,6
X	FR 2 674 096 A (STIHL ANDREAS) 25 September 1992 (1992-09-25) page 5, line 16 -page 7, line 2; figures 1,2	1,4,6
X	US 2 968 903 A (KESLING) 24 January 1961 (1961-01-24) the whole document	1,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2000

Date of mailing of the international search report

21/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Herijgers, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/BE 00/00059

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0324322 A	19-07-1989	IT 1212166 B JP 1211421 A US 4916813 A	08-11-1989 24-08-1989 17-04-1990
FR 2674096 A	25-09-1992	DE 4109282 A JP 5095718 A US 5239755 A	24-09-1992 20-04-1993 31-08-1993
US 2968903 A	24-01-1961	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dr. Recherche Internationale No
PCT/BE 00/00059

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 A01D34/86 A01D34/82		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 A01D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EP0-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 324 322 A (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCH) 19 juillet 1989 (1989-07-19) colonne 2, ligne 26 -colonne 3, ligne 29; figures 1-3	1,3,4,6
X	FR 2 674 096 A (STIHL ANDREAS) 25 septembre 1992 (1992-09-25) page 5, ligne 16 -page 7, ligne 2; figures 1,2	1,4,6
X	US 2 968 903 A (KESLING) 24 janvier 1961 (1961-01-24) le document en entier	1,8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1; font-size: small;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">14 septembre 2000</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">21/09/2000</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Herijgers, J</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De l'Office International No

PCT/BE 00/00059

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0324322 A	19-07-1989	IT 1212166 B JP 1211421 A US 4916813 A	08-11-1989 24-08-1989 17-04-1990
FR 2674096 A	25-09-1992	DE 4109282 A JP 5095718 A US 5239755 A	24-09-1992 20-04-1993 31-08-1993
US 2968903 A	24-01-1961	AUCUN	